



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 195 01 475 A 1**

51 Int. Cl.⁸:
F 02 D 1/08
F 02 M 37/04

21 Aktenzeichen: 195 01 475.8
22 Anmeldetag: 19. 1. 95
43 Offenlegungstag: 25. 7. 98

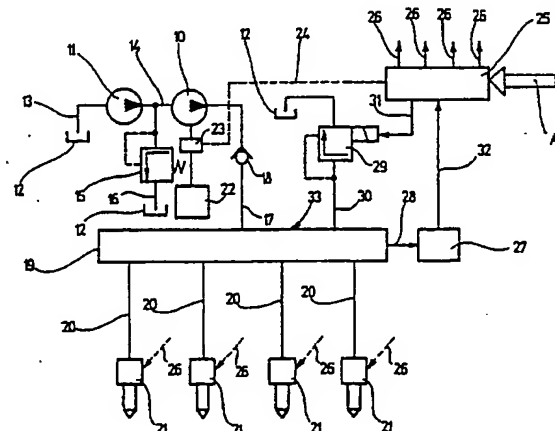
DE 195 01 475 A 1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Gmelin, Karl, Dipl.-Ing., 74223 Flein, DE

54 Kraftstoffeinspritzvorrichtung für einen Verbrennungsmotor

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für einen Verbrennungsmotor. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung umfaßt dabei eine vom Verbrennungsmotor angetriebene Kraftstoffpumpe (10), die eingangsseitig mit einer Kraftstoffzufuhrleitung (14) und ausgangssseitig über eine Druckleitungsanordnung (17, 18, 19, 20) mit wenigstens einem Einspritzventil (21) verbunden ist, und ein den Kraftstoffdruck in der Druckleitungsanordnung (17, 18, 19, 20; 33) regelndes Steuergerät (25). Um eine unerwünschte Aufheizung des Kraftstoffs in der Vorrichtung zu vermeiden, ist vorgesehen, daß die Kraftstoffpumpe (10) über eine vom Steuergerät (25) betätigbare Kupplung (23) vom Verbrennungsmotor antreibbar ist.



DE 195 01 475 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzvorrichtung für Verbrennungsmotoren (ATZ Nr. 8, August 1955, Jahrgang 57, Seiten 213-227) ist eine Kraftstoffeinspritzpumpe eingangsseitig über eine Kraftstoffzuführleitung und eine Förderpumpe mit einem Kraftstofftank verbunden. Die Druckseite der Einspritzpumpe ist über eine Einspritzleitung mit Einspritzventilen verbunden, um Kraftstoff in die Zylinder eines Verbrennungsmotors zur Gemischbildung einzuspritzen.

Der Antrieb der Einspritzpumpe erfolgt durch einen unmittelbar vom Verbrennungsmotor angetriebenen Nocken, der zum Beispiel über einen Stößel oder ein anders gestaltetes Zwischenglied die Bewegung des Pumpenkolbens einleitet. Eine an der Einspritzpumpe vorgesehene Mengenregelung ist über geeignete Zwischenglieder mit der Drosselklappe verbunden, um eine Regulierung des Mischungsverhältnisses des Kraftstoff-Luft-Gemischs zu gewährleisten.

Eine andere bekannte Kraftstoffeinspritzvorrichtung (L-Jetronic, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch/Bosch, 21. Auflage, Düsseldorf 1991, Seite 442) weist eine elektrische Kraftstoffpumpe auf, die aus einem Kraftstoffbehälter Kraftstoff in eine Kraftstoffverteilerleitung pumpt, an welche die den einzelnen Zylindern des Verbrennungsmotors zugeordneten Einspritzventile angeschlossen sind. Die Regelung des Kraftstoff- bzw. Einspritzdrucks in der Kraftstoffverteilerleitung erfolgt mittels eines Kraftstoffdruckreglers (federbelastete Membran), der den Differenzdruck über den Zumeßspalt der Einspritzventile unabhängig von der eingespritzten Kraftstoffmenge konstant hält.

Weiter ist es bereits bekannt, bei einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung, bei der die den Einspritzdruck in einer Kraftstoffverteilerleitung erzeugende Kraftstoffpumpe vom Verbrennungsmotor angetrieben wird, den Einspritzdruck mittels eines Druckregelventils zu regeln, das von einem Steuergerät gesteuert wird.

Bei einer derartigen Kraftstoffeinspritzvorrichtung, bei der die Kraftstoffpumpe zur Erzeugung des Einspritzdrucks vom Verbrennungsmotor angetrieben wird, muß der von der Kraftstoffpumpe erzeugte Druck über einen Druckregler auf den erforderlichen Einspritzdruck reduziert werden, wodurch im Bereich des Kraftstoffverteilungssystems Wärme entsteht, die zu einer starken Aufheizung des Kraftstoffs führt. Insbesondere bei maximaler Drehzahl des Verbrennungsmotors wird bei der Reduzierung des Pumpendrucks nur über den Kraftstoffdruckregler viel Wärme erzeugt, wodurch insbesondere bei der Kraftstoffrückführung im geschlossenen System Probleme auftreten können.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß der von der Kraftstoffpumpe erzeugte Druck durch die Betätigung der Kupplung mittels des Steuergeräts auf den Einspritzdruck einstellbar ist. Hierdurch läßt sich eine unerwünschte Erwärmung des Kraftstoffs im Bereich der zu den Einspritz-

ventilen führenden Druckleitungsanordnung vermeiden, da die von dem Verbrennungsmotor zugeführte Antriebsenergie für die Kraftstoffpumpe nur soweit genutzt wird, wie dies zur Erzeugung des erforderlichen Einspritzdrucks nötig ist, während die restliche Energie in der Kupplung, also im Motorraum durch Umwandlung in Wärme abgebaut wird.

Durch die in den Unteransprüchen angeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kupplung als Schlupfkupplung mit steuerbarem Drehmomentübertragungsverhältnis ausgebildet ist. Hierfür eignen sich insbesondere steuerbare Reibungskupplungen, hydraulische Kupplungen und elektromagnetisch wirkende Kupplungen, also Magnet- oder Wirbelstromkupplungen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Wie Fig. 1 zeigt, weist die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung eine Kraftstoffpumpe, insbesondere eine Kraftstoff-Hochdruckpumpe 10 auf, der mittels einer Kraftstoffförderpumpe 11 aus einem Kraftstoffbehälter 12 über Kraftstoffzuführleitungen 13, 14 Kraftstoff zugeführt wird. An die Zuführleitung 14 ist ein beispielsweise federbetätigtes Druckbegrenzungsventil 15 angeschlossen, das über eine Rücklaufleitung 16 mit dem Kraftstoffbehälter 12 verbunden ist, um den eingangsseitigen Druck der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 10 auf einem konstanten Wert zu halten.

An die Ausgangsseite der Hochdruckpumpe 10 ist eine Druckleitungsanordnung angeschlossen, die eine mit dem Hochdruckpumpenausgang verbundene Druckspeiseleitung 17 mit einem darin vorgesehenen Rückschlagventil 18 aufweist, welche zu einem Kraftstoffverteiler 19 führt. Der Kraftstoffverteiler 19 ist über Druckleitungen 20 mit einzelnen Zylindern des Verbrennungsmotors zugeordneten Einspritzventilen 21 verbunden. Die Druckspeiseleitung 17, der Kraftstoffverteiler 19 und die Druckleitungen 20 bilden eine den Kraftstoff von der Hochdruckpumpe 10 zu den Einspritzventilen 21 führende Druckleitungsanordnung 33.

Der Antrieb der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 10 erfolgt vom Verbrennungsmotor, dessen für den Pumpenantrieb genutzte Abtriebsseite bei 22 angedeutet ist. Die Abtriebsseite 22 ist mit dem Antriebseingang der Hochdruckpumpe 10 über eine Kupplung 23 verbunden, die über eine Steuerleitung 24 von einem Steuergerät 25 betätigt wird. Dem Steuergerät 25, das über entsprechende Steuerleitungen 26 die Einspritzventile 21 steuert, wird neben Motorbetriebsdaten (Pfeil A) ein den Kraftstoffdruck im Kraftstoffverteiler 19 anzeigendes Drucksignal über eine Signalleitung 32 von einem Druckfühler 27 zugeführt, der durch geeignete Verbindungsmittel 28 mit dem Kraftstoffverteiler 19 verbunden ist. Der Druckfühler 27 kann auch an anderer Stelle an die Druckleitungsanordnung 33 druckmäßig angeschlossen sein; z. B. an die Druckspeiseleitung 17 oder

an eine oder mehrere der Druckleitungen 20.

Zusätzlich kann ein Druckbegrenzungs- oder Regelventil 29 in einer von der Druckleitungsanordnung 33, vorzugsweise aber vom Kraftstoffverteiler 19 zum Kraftstoffbehälter 12 zurückführenden Rücklaufleitung 30 angeordnet sein. Das zweckmäßigerweise elektromagnetisch betätigbare Druckregelventil 29 ist dabei über eine Steuerleitung 31 vom Steuergerät 25 beaufschlagbar.

Die das Antriebsmoment vom Verbrennungsmotor zur Hochdruckpumpe 10 übertragende Kupplung 23 kann vorzugsweise als steuerbare, mechanische Reibungskupplung, als steuerbare Hydrokupplung, als steuerbare Wirbelstromkupplung oder als steuerbare Magnetkupplung ausgebildet sein.

Während des Betriebs des Verbrennungsmotors steuert das Steuergerät 25 die Kupplung 23 in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Druckfühlers 27 und gegebenenfalls in Abhängigkeit von den Motorbetriebsdaten derart, daß ihr Drehmomentübertragungsverhältnis so eingestellt wird, daß nur die tatsächlich benötigte Kraftstoff-Verbrauchsmenge und eine gewisse Reserve von der Hochdruckpumpe 10 zum Kraftstoffverteiler 19 gefördert wird. Auf diese Weise läßt sich der Kraftstoffdruck im Kraftstoffverteiler 19 und damit der Druck des zu den Einspritzventilen 21 gelieferten Kraftstoffes auf dem für eine einwandfreie Einspritzung des Kraftstoffes erforderlichen Wert halten. Wenn nötig, kann eine zusätzliche Druckregelung mittels des vom Steuergerät 25 gesteuerten Druckregelventils 29 vorgesehen sein, um den Kraftstoffdruck im Kraftstoffverteiler 19 sehr genau auf dem erforderlichen Wert zu halten.

Ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die vom Verbrennungsmotor für den Antrieb der Hochdruckpumpe 10 bereitgestellte Energie, insbesondere bei hohen Drehzahlen des Verbrennungsmotors, nicht mehr vollständig zur Kraftstoffförderung und zur Druckerzeugung eingesetzt wird, was bei bekannten Systemen zur Folge hat, daß diese überschüssige Energie durch Rückspeisen des überschüssigen Kraftstoffs zum Kraftstoffbehälter 12 im Kraftstoffleitungssystem abgebaut werden muß, wodurch es zu einer unerwünschten Erwärmung des Kraftstoffs kommt. Eine derartige Erwärmung wird bei der vorliegenden Erfindung vermieden, wodurch auch die Bildung von Kraftstoffdampf vermieden wird.

Zweckmäßigerweise kann die Kupplung 23 auch mit einer geeigneten Kühleinrichtung (nicht dargestellt) versehen sein, um insbesondere im Dauerbetrieb bei hohen Drehzahlen eine übermäßige Erwärmung der Kupplung 23 zu vermeiden.

Erfindungsgemäß läßt sich durch die Verwendung einer Kupplung 23 zwischen der Abtriebsseite 22 des Verbrennungsmotors und der Kraftstoff-Hochdruckpumpe 10 ein einfacher Antrieb für die Hochdruckpumpe 10 bereitstellen, der einen leichten Aufbau besitzt und preiswert herzustellen ist, während gleichzeitig eine nachteilige Erwärmung des Kraftstoffs im Kraftstoffverteiler und in der Rücklaufleitung 30 verhindert wird.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung für einen Verbrennungsmotor, mit einer vom Verbrennungsmotor angetriebenen Kraftstoffpumpe (10), die ein- gangsseitig mit einer Kraftstoffzuführleitung (14) und ausgangsseitig über eine Druckleitungsanordnung (17, 18, 19, 20; 33) mit wenigstens einem Ein-

spritzventil (21) verbunden ist, und mit einem den Kraftstoffdruck in der Druckleitungsanordnung (17, 18, 19, 20; 33) regelnden Steuergerät (25), dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffpumpe (10) über eine vom Steuergerät (25) betätigbare Kupplung (23) vom Verbrennungsmotor antreibbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (23) als Schlupfkupplung mit steuerbarem Drehmomentübertragungsverhältnis ausgebildet ist.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (23) als Reibungskupplung ausgebildet ist.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (23) als Hydrokupplung ausgebildet ist.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (23) als Magnet- oder Wirbelstromkupplung ausgebildet ist.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die Druckleitungsanordnung (33) ein Druckregelventil (29) angeschlossen ist, das zur zusätzlichen Druckregelung vom Steuergerät (25) beaufschlagbar ist.

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (23) mit einer Kühleinrichtung versehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

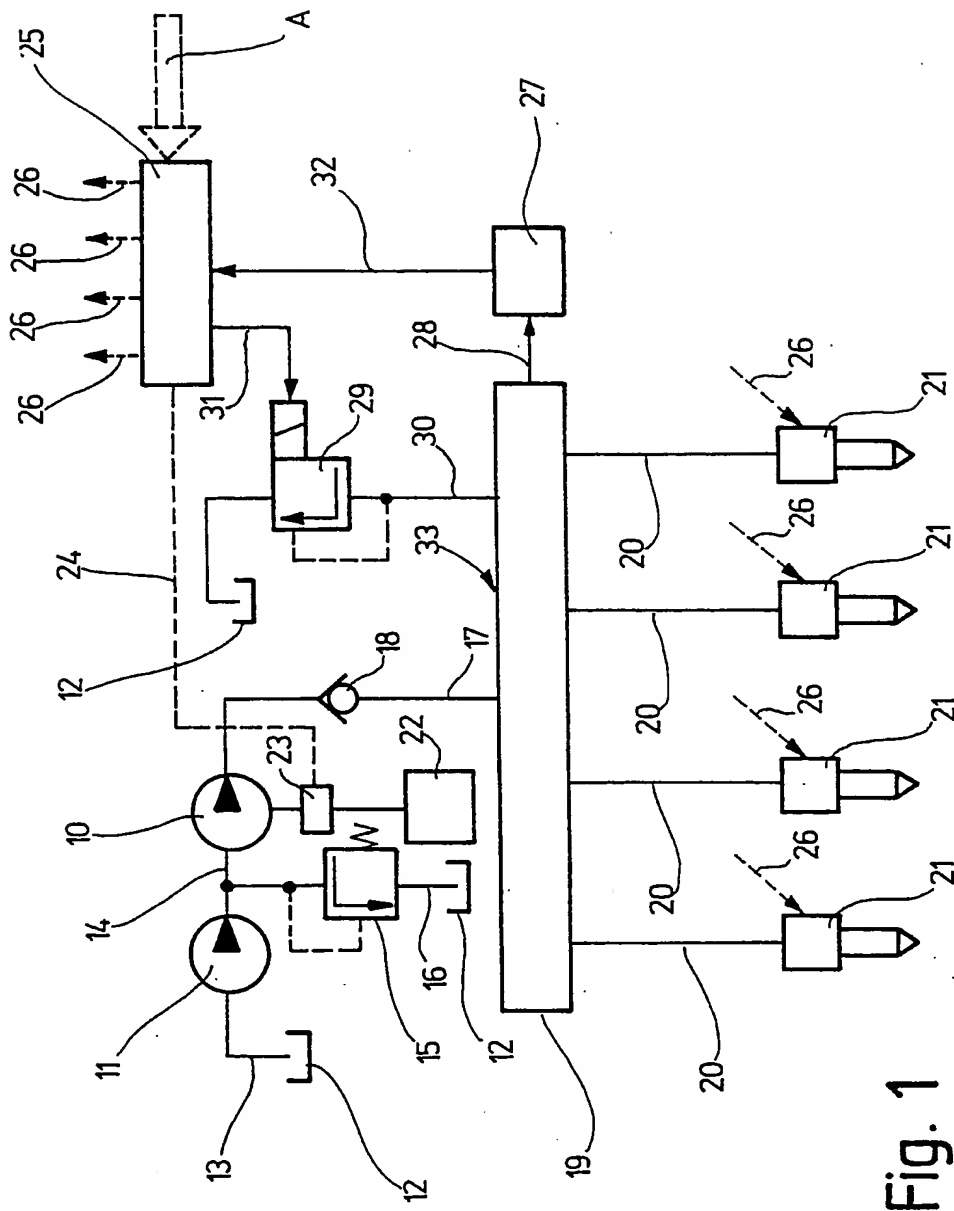


Fig. 1